

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年6月24日 (24.06.2004)

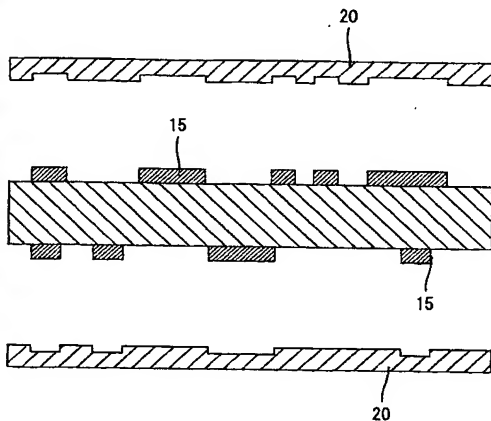
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/054338 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H05K 3/28, 3/22 大字本庄字大坪415番地 株式会社野田スクリーン内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/012844
- (22) 国際出願日: 2002年12月9日 (09.12.2002) (74) 代理人: 後呂 和男, 外(GORO, Kazuo et al.); 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅3丁目22-4 みどり名古屋ビル8階 暁合同特許事務所 Aichi (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社野田スクリーン (NODA SCREEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒485-0821 愛知県小牧市大字本庄字大坪415番地 Aichi (JP). (81) 指定国(国内): CN, JP, KR, US.
- (72) 発明者; および 添付公開書類:
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 村上 圭一 (MURAKAMI, Keiichi) [JP/JP]; 〒485-0821 愛知県小牧市 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD

(54) 発明の名称: プリント配線基板の製造方法



(57) Abstract: First circuit patterns (15) are formed on a printed wiring board. A resin sheet (20) that has second circuit patterns inverse to the first ones and printed with resin on the side, opposed to the first circuit patterns is placed on the printed circuit board to form a resin layer. The resin layer is pressed, forced into the spaces between the first circuit patterns, and cured. The cured resin covering the first circuit patterns are removed by grinding to expose the first circuit patterns.

(57) 要約:

回路パターン(15)が形成されたプリント配線基板上に、回路パターンと対向する面に回路パターンの逆パターンの樹脂が印刷されている半硬化状態の樹脂シート(20)を重ねて樹脂層を形成し、この樹脂層をプレスして回路パターン間に押し込んで硬化させ、その後回路パターンを覆って硬化した樹脂を研磨することにより回路パターンを露出させるプリント配線基板の製造方法。

明細書

プリント配線基板の製造方法

5

技術分野

本発明は、表面が平坦化されたプリント配線基板の製造方法に関する。

背景技術

- 10 例えばビルドアップ法にて多層プリント配線板を製造するには、配線の高密度化のために下層基板の表面を平坦化することが必要である。ところが、プリント基板の回路パターンは一般に銅箔の不要部分をエッチングにより除去するサブトラクト法によって製造されるから、回路パターン部分が基材表面から盛り上がった凹凸状に形成されてしまう。
- 15 そこで、上述のように表面が凹凸状に形成されたプリント基板を平坦化するために、例えば次のような方法が提案されている。例えば、半硬化状態の樹脂シートを回路パターン上に積層させ、この樹脂シートを減圧雰囲気下で平滑板を介してプレスすることにより回路パターン間に埋め込んで硬化させ、その後に、樹脂表面を平面研磨する方法が従来より提案されている。
- 20 しかし、基板上の回路パターンに疎あるいは密な部分がある場合や、スルーホールの有無等により、樹脂層を均一かつ良好に形成できない場合がある。例えば、回路パターンが密な部分においては、回路パターン間に樹脂シートを押し込み難くなり、未充填部分が残ることにより後工程においてボイドが発生したり、回路パターン上に相当に厚い樹脂が残存することにより、樹脂層表面が平坦にならず、回路パ
- 25 ターンが密に形成されている部分だけ緩やかに盛り上がった状態となってしまう。またその反対に、回路パターンが疎の部分や、スルーホールが形成されている部分においては、他の部分と比較して樹脂量が不足し、樹脂層の表面が緩やかに窪んだ状態となってしまう。このような状態では、平滑板を介してプレスを行っても樹脂

層が全体に均一に形成され難く、またこのような緩やかな起伏を有する基板を精度よく平坦研磨を行うことは、困難である。

- 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、回路パターンの疎密やスルーホールの有無があっても、基板全体に均一で良好な樹脂層を形成することが可能な
- 5 プリント配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

- 上記課題を解決するためになされた本発明は、回路パターンが形成されたプリント配線基板上に半硬化状態の樹脂シートを重ねて樹脂層を形成し、この樹脂層をプ
- 10 レスして前記回路パターン間に押し込んで硬化させ、その後前記回路パターンを覆って硬化した樹脂を研磨することにより前記回路パターンを露出させるプリント配線基板の製造方法であって、前記プリント配線基板上に樹脂シートを重ねる前に、前記樹脂シートの前記回路パターンと対向する面に、前記回路パターンの逆パターンの樹脂を印刷するところに特徴を有する。

- 15 また、スルーホールおよび回路パターンが形成されたプリント配線基板上に半硬化状態の樹脂シートを重ねて樹脂層を形成し、この樹脂層をプレスして前記回路パターン間に押し込んで硬化させ、その後前記回路パターンを覆って硬化した樹脂を研磨することにより前記回路パターンを露出させるプリント配線基板の製造方法であって、前記プリント配線基板上に樹脂シートを重ねる前に、前記樹脂シートのう
- 20 ち前記スルーホールに対応した位置に、前記スルーホールを埋めるための樹脂を印刷するところに特徴を有する。

樹脂層に対するプレスは減圧雰囲気中で行ってもよい。また、樹脂層の上に、樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔を重ねてプレスしてもよい。この場合、金属箔は回路パターンとは異種の金属によって形成することができる。

- 25 本発明によれば、樹脂層はプレスされるから、その樹脂層が回路パターンの形成部分で緩やかに盛り上がっているとしても、これは押し潰されて樹脂層全体が薄く広がる。この時、基板上の回路パターンに疎密があったとしても、樹脂シート of 回路パターンと対向する面には予め回路パターンの逆パターンの樹脂が印刷されてい

るから、樹脂層は回路パターンの疎密に関係なく全体が均一化される。この状態で樹脂を硬化させれば、回路パターン上には相当薄い樹脂層だけが残るので、回路パターンを傷つけない強さで研磨することにより、回路パターンが露出した平坦な基板を得ることができる。

- 5 また、基板がスルーホールを有する場合には、樹脂シートのうちスルーホールに対応した位置に予め樹脂を印刷しておくことにより、スルーホール内も樹脂を不足させることなく、かつ基板上の樹脂層全体を均一に形成することができる。

なお、樹脂層に対するプレスを減圧雰囲気中で行うことにより、仮に樹脂層内に気泡が含まれたとしても、その気泡を除去することができる。

- 10 また、樹脂層をプレスする際に、樹脂層の上に樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔を介在させると、樹脂層はより薄く広がり易くなり、しかも、その樹脂層の表面は金属箔の粗面化表面に倣って微細な凹凸状となる。この結果、残留樹脂層の研磨をより容易に行うことができる。

- 15 さらに、上記金属箔を回路パターンとは異種の金属で形成した場合には、金属箔のみを溶解させて回路パターンの金属には影響を与えない選択的なエッチングによって金属箔を除去することができる。

図面の簡単な説明

第1図は銅張り積層板の断面図である。

- 20 第2図は同じく回路パターンを形成した配線基板の断面図である。

第3図は本発明の第1実施形態に係る樹脂シートで樹脂層を形成する場合の配線基板の断面図である。

第4図は同じく減圧プレス時のレイアウトを示す配線基板の断面図である。

第5図は同じく樹脂硬化後の配線基板の断面図である。

- 25 第6図は同じく金属箔を除去した後の配線基板の断面図である。

第7図は同じく研磨した後の配線基板の断面図である。

第8図は銅張り積層板にスルーホールを形成した配線基板の断面図である。

第9図は同じくメッキ層を形成した配線基板の断面図である。

第10図は同じく回路パターンを形成した配線基板の断面図である。

第11図は本発明の第2実施形態に係る樹脂シートで樹脂層を形成する場合の配線基板の断面図である。

第12図は同じく減圧プレス時のレイアウトを示す配線基板の断面図である。

5 第13図は同じく樹脂硬化後の配線基板の断面図である。

第14図は同じく金属箔を除去した後の配線基板の断面図である。

第15図は同じく研磨した後の配線基板の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

10 <第1実施形態>

本実施形態では、第1図に示すように、基材として、例えば厚さ100～300 μm のガラスエポキシ基板11の両面に銅箔12を貼り付けてなる銅張り積層板10を使用している。この銅張り積層板10に周知のフォトエッチング法により回路パターン15を形成する（第2図参照）。

15 次に、第3図に示すように、配線基板の回路パターン15上に、例えば熱硬化性エポキシ樹脂を半硬化の状態とした厚さ約30 μm の樹脂シート20を積層することで、基板上に樹脂層16を形成する。この樹脂シート20の回路パターン15と対向する面には、予め回路パターン15と逆パターンの熱硬化性エポキシ樹脂が印刷されている。

20 次に、第4図に示すように、減圧雰囲気中で、片面が針状メッキによって粗面化された厚さ18 μm のニッケル箔17を、粗面が樹脂層16と対向するようにして樹脂層16上に載せる。その外側から厚さ約1mmの平滑なステンレス板19を離形フィルムとしてのテフロンシート18を介在させて、30 Kg/cm^2 で基板に押し付ける。すると、樹脂層16表面は緩やかな起伏状態にある場合も平滑なステンレス板19に押し潰されるようにして平坦化されるとともに、樹脂層16全体が薄く広がる。また、樹脂層16中の気泡は樹脂層16の表面付近に浮き上がって樹脂内部から除去される。

次に、ステンレス板19を押し付けて回路パターン15上の樹脂層16を十分に

押し潰し、樹脂中の気泡を十分に外部に放出させた後に、さらに加熱を行って、樹脂層 16 を本硬化させる。

次に、ステンレス板 19 およびテフロンシート 18 を取り除き、樹脂層 16 表面に付着しているニッケル箔 17 をニッケル専用のエッチング液によって除去する

- 5 (第 5 図および第 6 図参照)。すると、銅の回路パターン 15 上の残査樹脂層は $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下となっているとともに、その表面は粗化された状態となっている。そこで最後に、セラミックバフによって回路パターン 15 上の樹脂層 16 を取り除く一次平滑表面研磨と、平面研削機によって面内平均粗さ精度を $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下とする二次仕上げ研磨によって、基板を平坦化させる (第 7 図)。この表面研磨の際には、回路
- 10 路パターン 15 上に残っている樹脂層 16 は $10\text{ }\mu\text{m}$ と非常に薄い上、その表面が粗化されているので、研磨は容易に行われる。

<第 2 実施形態>

以下、本発明の第 2 実施形態について第 8 図ないし第 15 図を参照して説明する。上記第 1 実施形態と重複する部分は省略する。

- 15 本実施形態では、上記第 1 実施形態と同様の銅張り積層板 10 の所要箇所に、周知のドリル等を用いてスルーホール 13 を孔あけ加工し (第 8 図参照)、化学メッキおよび電解メッキを行ってスルーホールの 13 の内周面も含めた全域に銅のメッキ層 14 を形成して、基板表面の導体層の厚みを約 $20\text{ }\mu\text{m}$ とする (第 9 図参照)。その後、周知のフォトエッチング法により回路パターン 15 を形成する (第 10 図
- 20 参照)。

- 次に、第 11 図に示すように、配線基板の回路パターン 15 上に、例えば熱硬化性エポキシ樹脂を半硬化の状態とした厚さ約 $30\text{ }\mu\text{m}$ の樹脂シート 20 を積層することで、基板上に樹脂層 16 を形成する。この樹脂シート 20 のうちスルーホール 13 に対応した位置には、予めスルーホール 13 を埋めるための熱硬化性エポキシ
- 25 樹脂が印刷されている。またこの時、樹脂層 16 表面は回路パターン 15 部分が盛り上がった緩やかな起伏状態となっている。

次に、上記第 1 実施形態と同様に、片面が粗面化された厚さ $18\text{ }\mu\text{m}$ のニッケル箔 17 を樹脂シート 20 上に載せ、その外側から厚さ約 1 mm の平滑なステンレス

板 19 をテフロンシート 18 を介在させて減圧雰囲気中で基板に押し付ける（第 12 図参照）。樹脂シート 20 は、ステンレス板 19 から加えられる圧力によって、容易に変形する。すなわち、回路パターン 15 上に積層されている樹脂部分が、パターン間を埋め込むように移動して、基板全体をほぼ平坦な状態とする。また、樹脂シートに予め印刷されている樹脂がスルーホール内部に押し込まれ、スルーホール内は樹脂によって完全に埋め込まれる。さらにステンレス板 19 が押し付けられることにより、樹脂シート 20 全体が薄く広がる。また同時に、樹脂シート 20 と基板表面との間に入り込んだ気泡や、樹脂シート 20 中の気泡が、樹脂シート 20 の表面付近に浮き上がり樹脂内部から除去される。そこで、加熱を行って、樹脂シート 20 を本硬化させる。

その後、ステンレス板 19 を取り除き、樹脂シート 20 表面に付着しているニッケル箔 17 をニッケル専用のエッチング液によって除去する（第 13 図および第 14 図参照）。回路パターン 15 上の樹脂シート 20 は $10\ \mu\text{m}$ 程度にまで薄く押し潰されている。最後に、上記第 1 実施形態と同様に研磨を行い、回路パターン 15 を露出させて平坦基板を得る（第 15 図参照）。

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

（1）上記実施形態では、回路パターンをサブトラクティブ法によって形成したが、アディティブ法によって形成する構成としてもよい。

（2）上記実施形態では、樹脂層の材料として熱硬化性エポキシ樹脂を使用した。これに限らず、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂を使用してもよい。

（3）上記実施形態では、金属箔材料としてニッケルを使用した。これに限らず、銅等の他の金属を使用してもよい。

産業上の利用可能性

以上述べたように、本発明によれば、回路パターンの疎密やスルーホールの有無

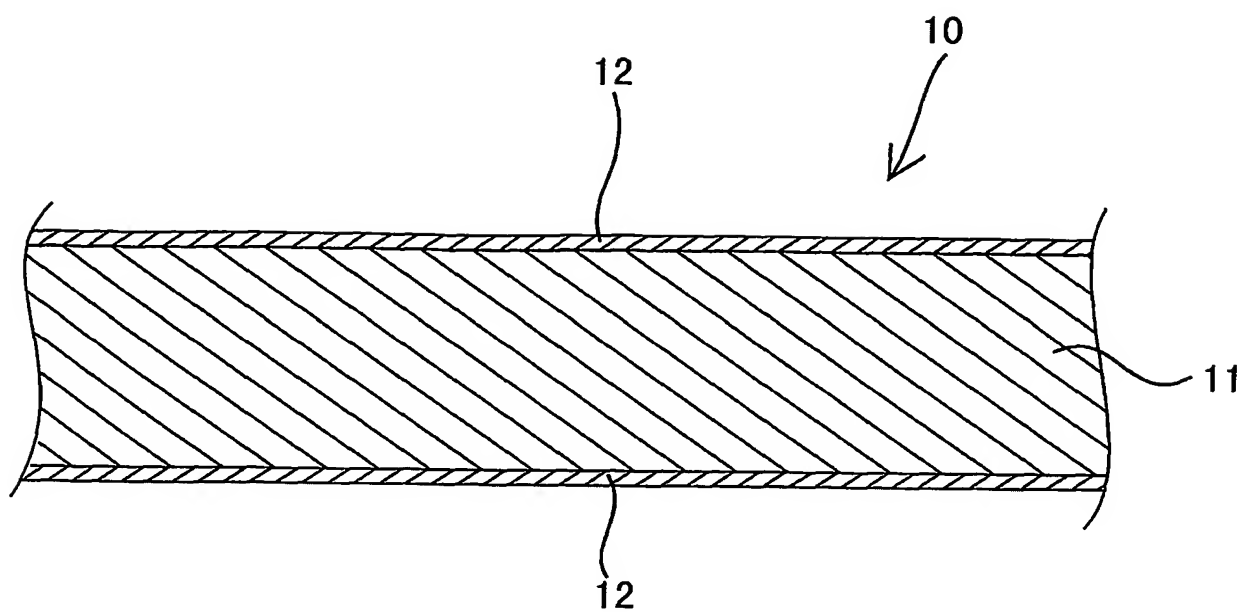
があっても、基板全体に均一で良好な樹脂層が形成されたプリント配線基板を製造することができる。

請求の範囲

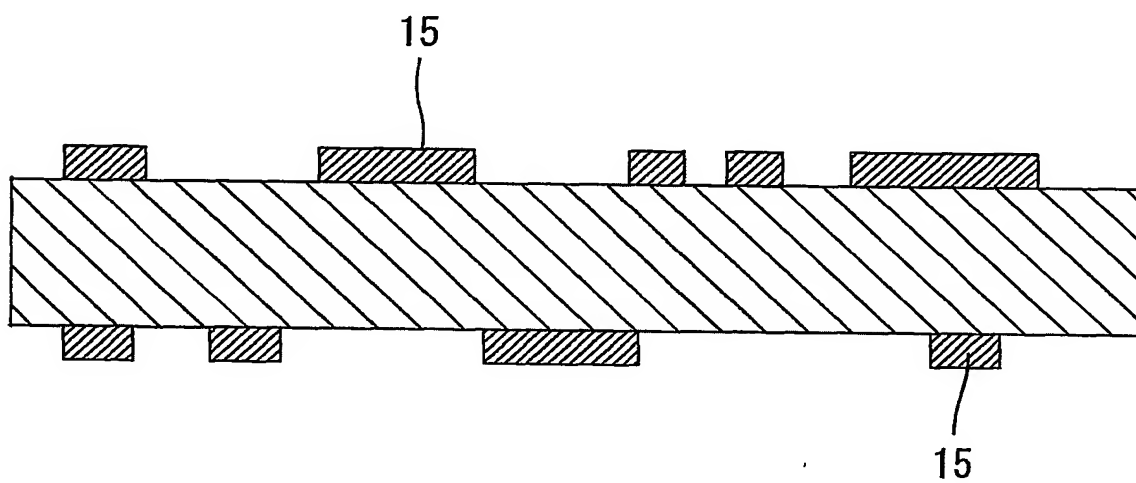
1. 回路パターンが形成されたプリント配線基板上に半硬化状態の樹脂シートを重ねて樹脂層を形成し、この樹脂層をプレスして前記回路パターン間に押し込んで硬化させ、その後前記回路パターンを覆って硬化した樹脂を研磨することにより前記回路パターンを露出させるプリント配線基板の製造方法において、
5 前記プリント配線基板上に樹脂シートを重ねる前に、前記樹脂シートの前記回路パターンと対向する面に、前記回路パターンの逆パターンの樹脂を印刷することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。
10
2. スルーホールおよび回路パターンが形成されたプリント配線基板上に半硬化状態の樹脂シートを重ねて樹脂層を形成し、この樹脂層をプレスして前記回路パターン間に押し込んで硬化させ、その後前記回路パターンを覆って硬化した樹脂を研磨することにより前記回路パターンを露出させるプリント配線基板の製造方法において、
15 前記プリント配線基板上に樹脂シートを重ねる前に、前記樹脂シートのうち前記スルーホールに対応した位置に、前記スルーホールを埋めるための樹脂を印刷することを特徴とするプリント配線基板の製造方法。
- 20 3. 前記樹脂層に対するプレスは減圧雰囲気中で行われることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載のプリント配線基板の製造方法。
4. 前記樹脂層の上に、前記樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔を重ねてプレスすることを特徴とする請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載
25 のプリント配線基板の製造方法。
5. 前記金属箔は前記回路パターンとは異種の金属によって形成されていることを特徴とする請求の範囲第4項に記載のプリント配線基板の製造方法。

1/10

第1図

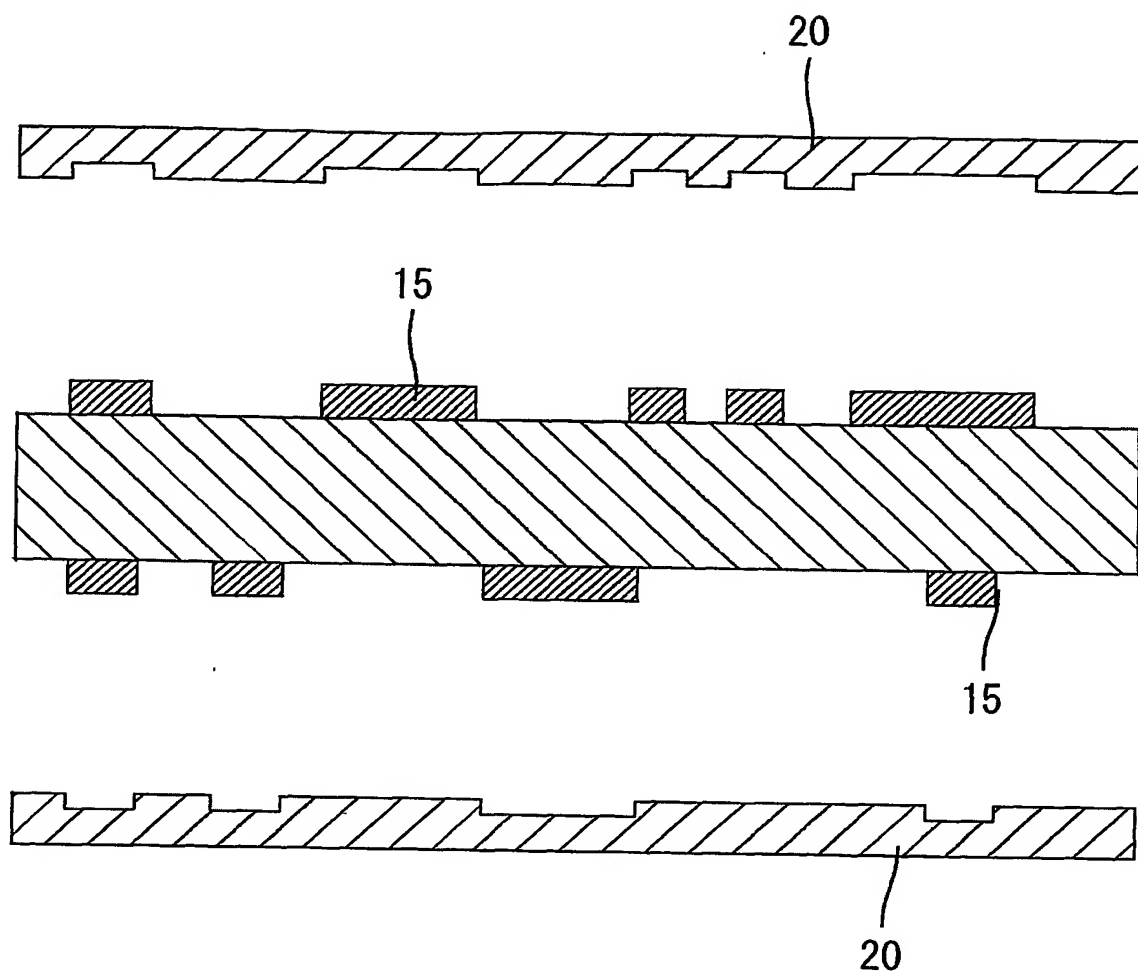


第2図



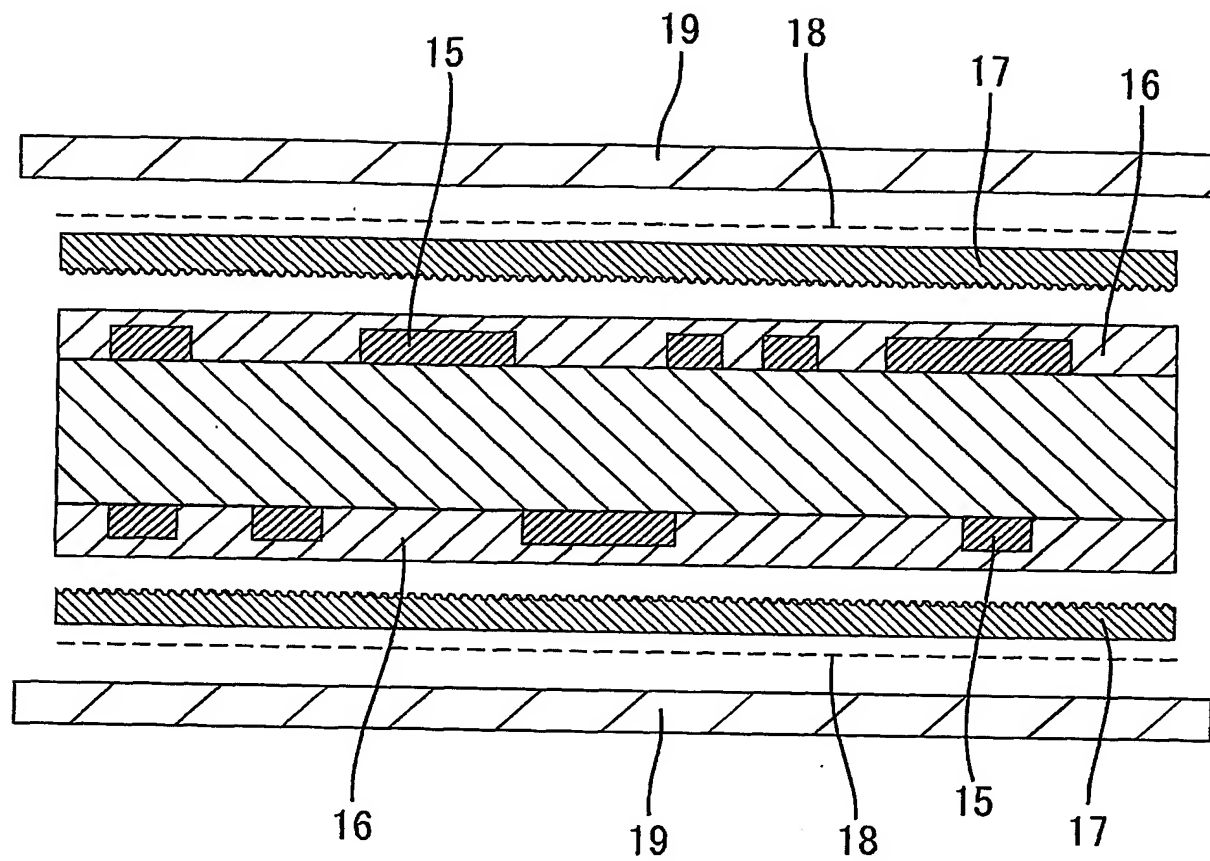
2/10

第3図



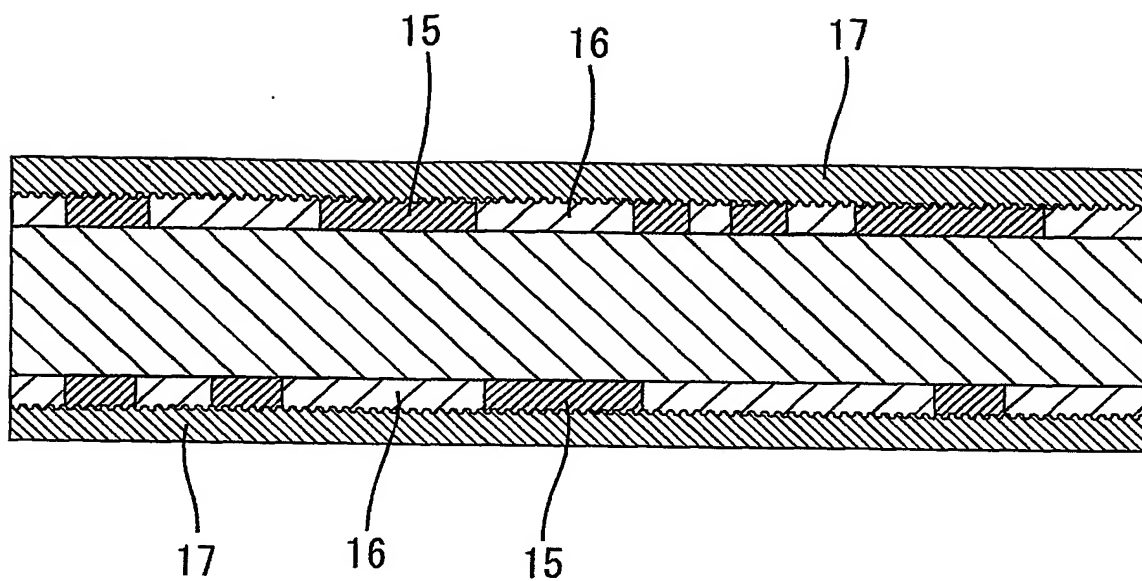
3/10

第 4 図

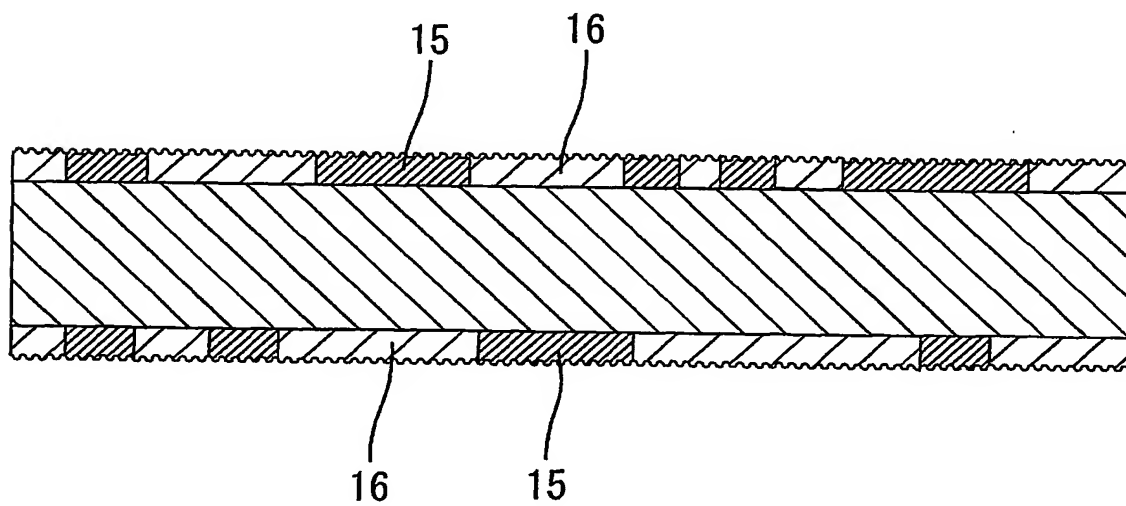


4/10

第5図

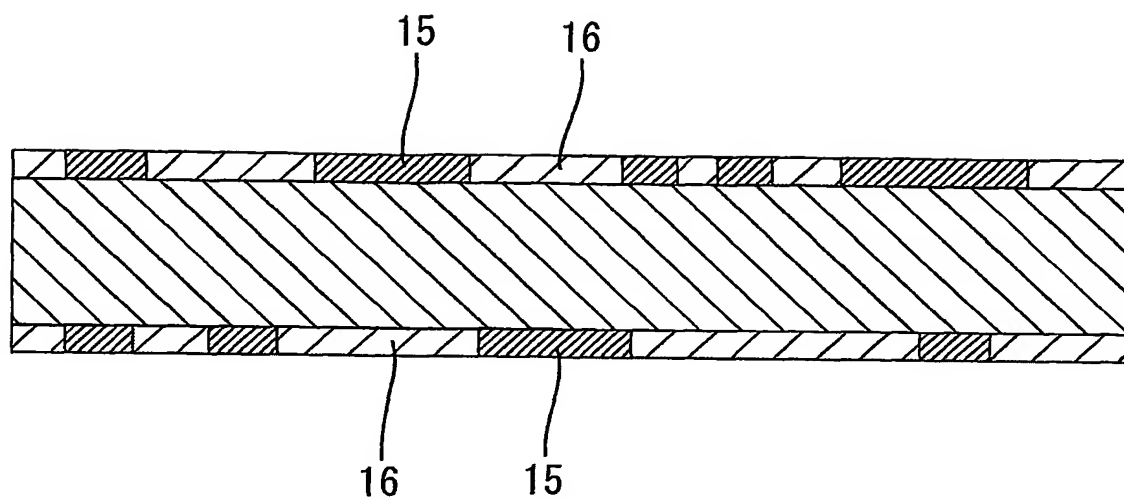


第6図

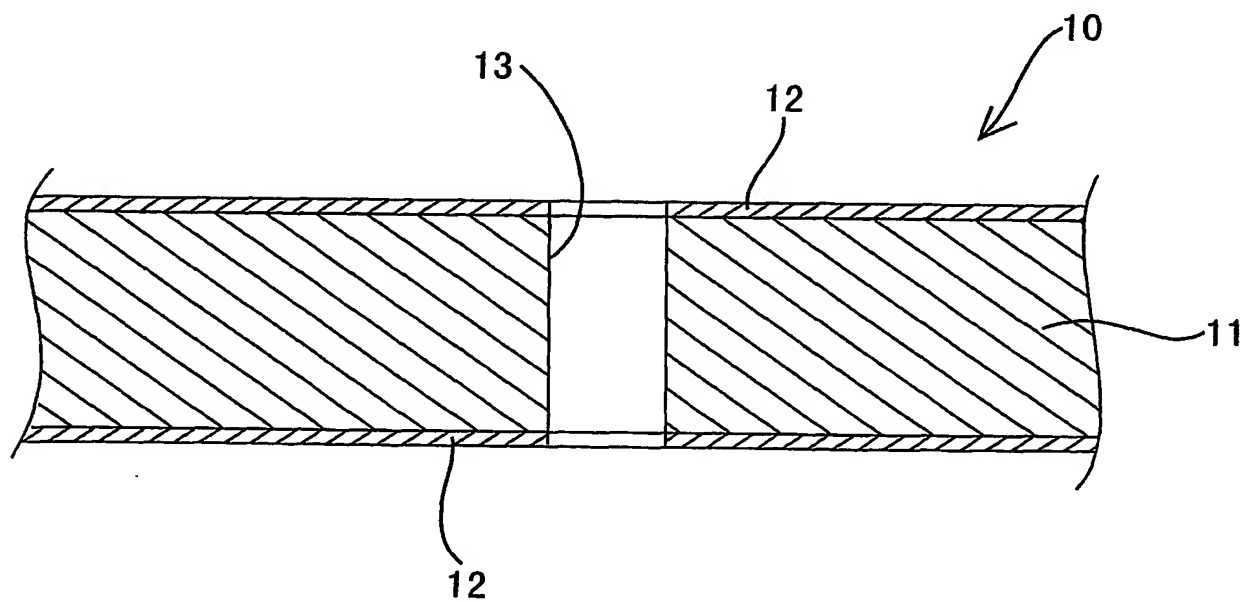


5/10

第 7 図

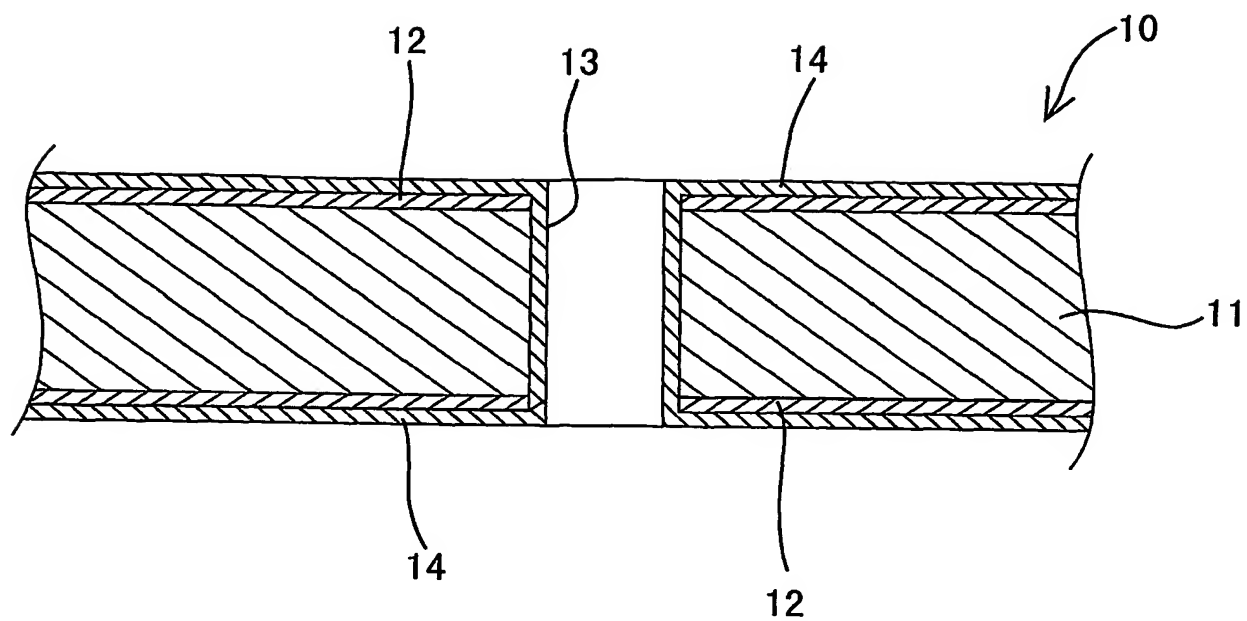


第 8 図

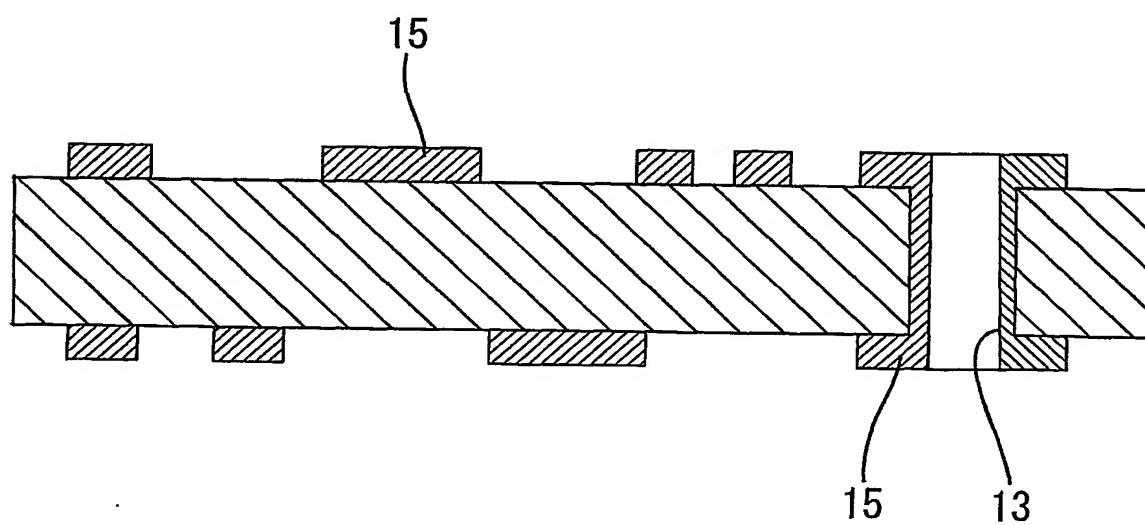


6/10

第 9 図

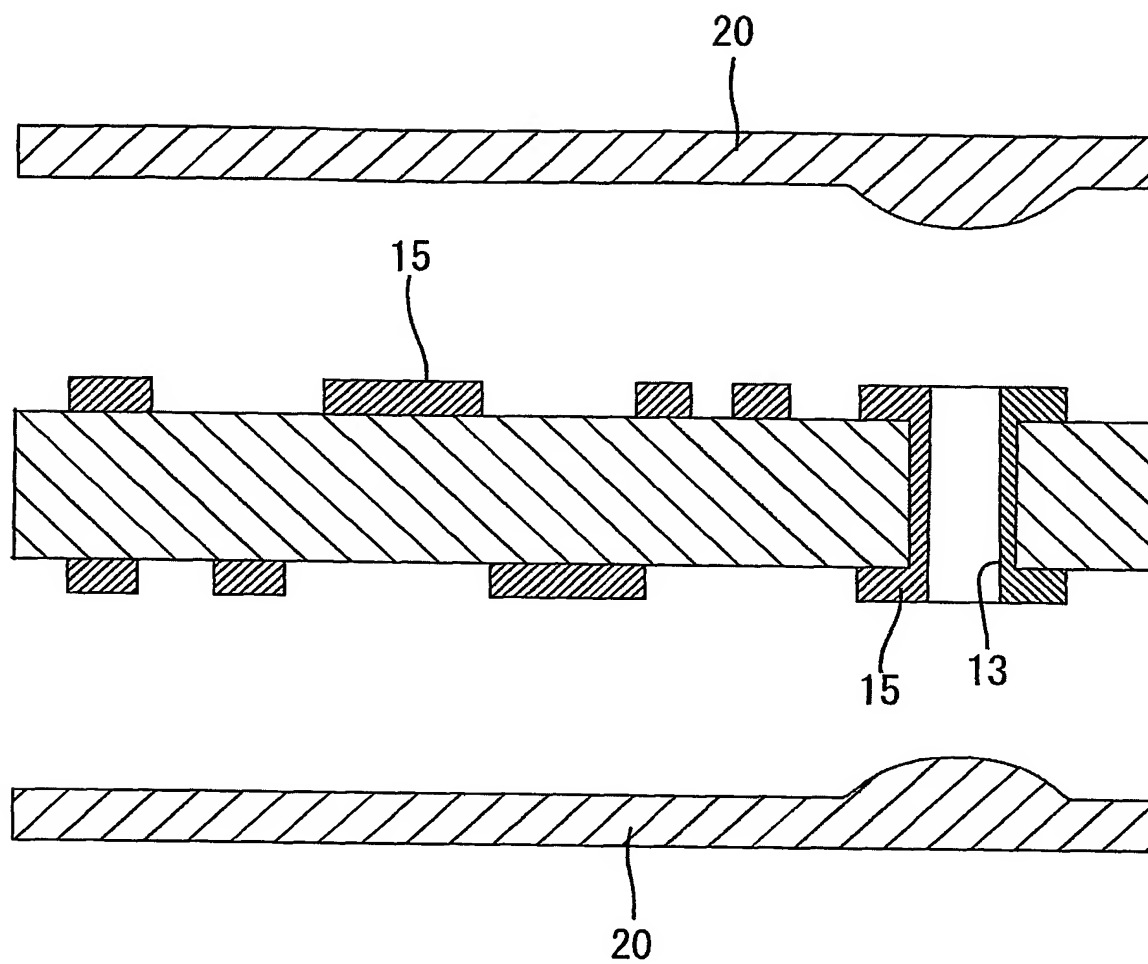


第 10 図



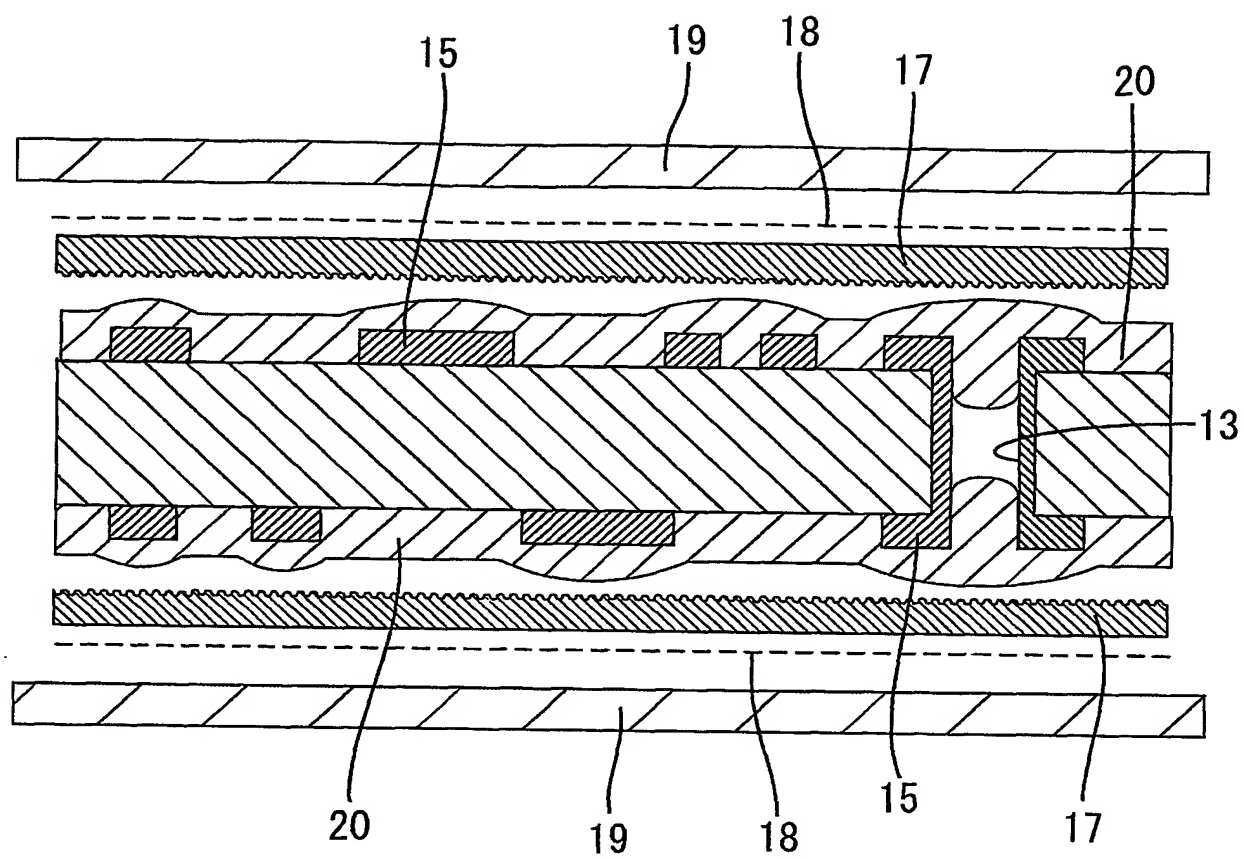
7/10

第 11 図



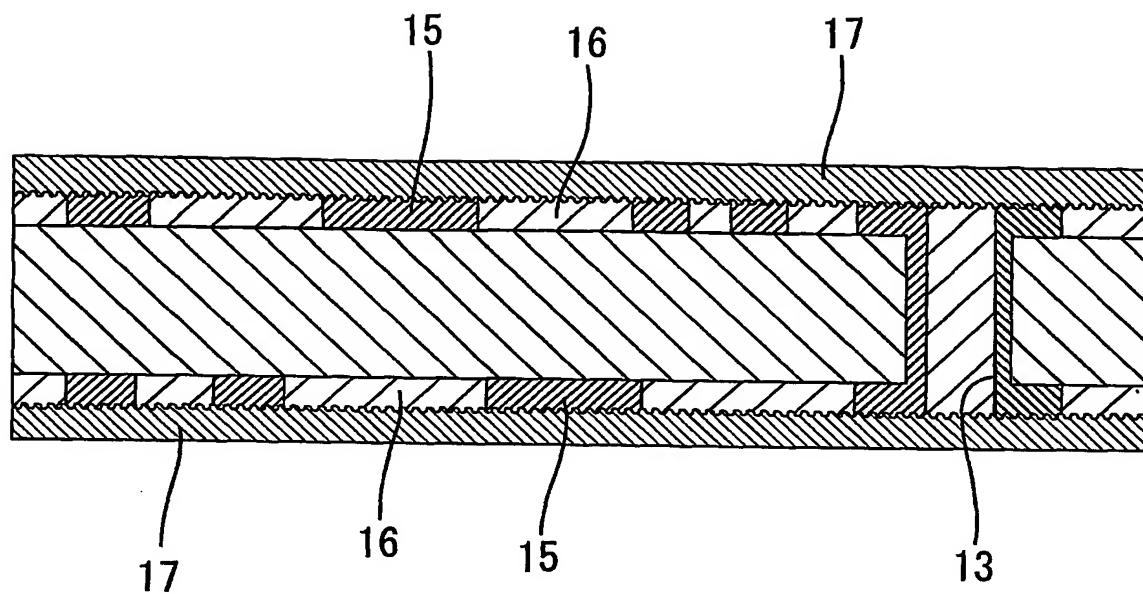
8/10

第 12 図

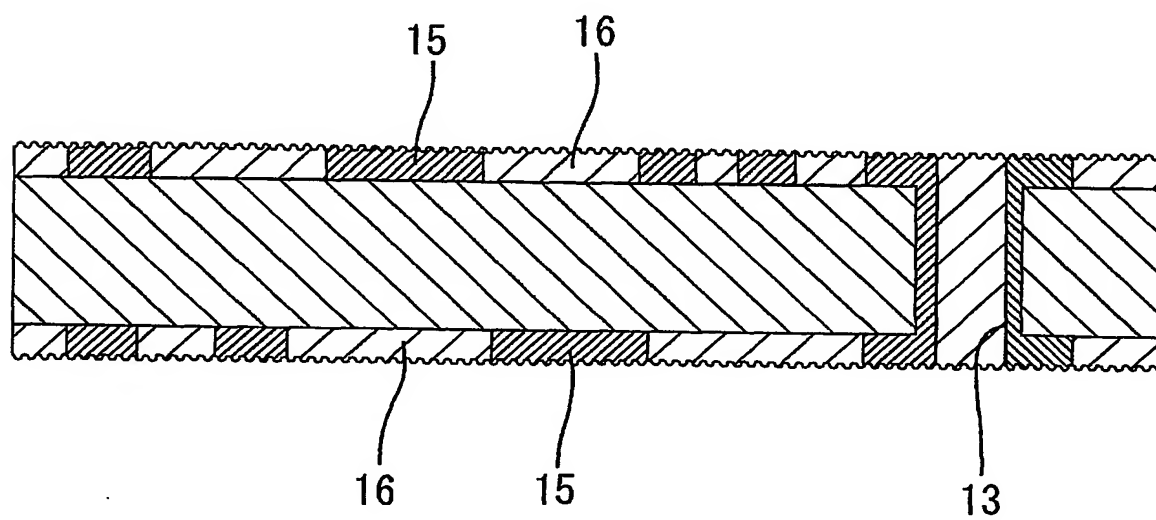


9/10

第 13 図

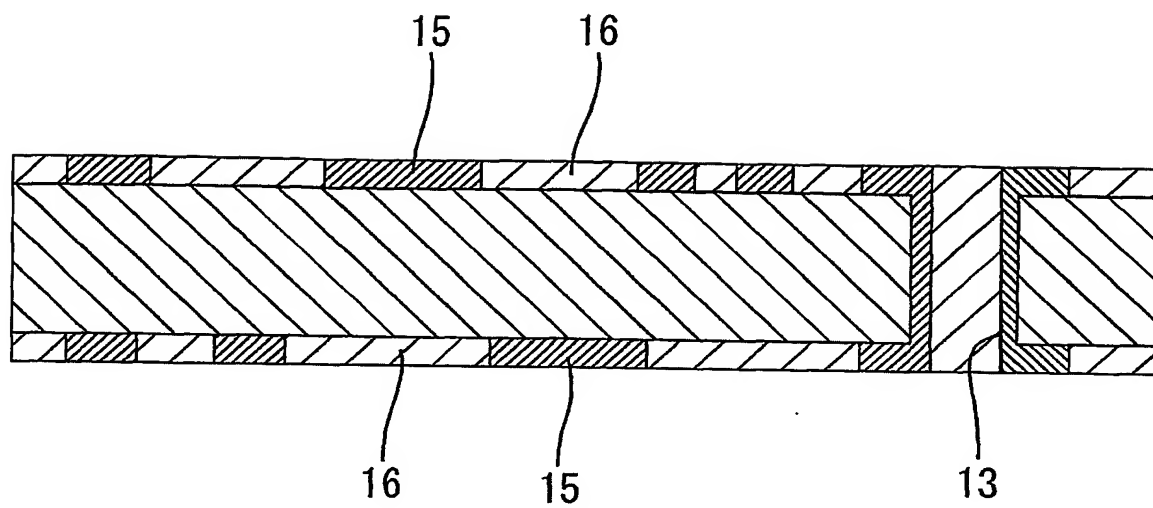


第 14 図



10/10

第 15 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12844

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/28, 3/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K3/10-3/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-332387 A (Noda Screen Co., Ltd.), 30 November, 2000 (30.11.00), (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 64661/1974 (Laid-open No. 153436/1975) (Alps Electric Co., Ltd.), 19 December, 1975 (19.12.75), (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 March, 2003 (05.03.03)

Date of mailing of the international search report
18 March, 2003 (18.03.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP02/12844

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H05K3/28, 3/22

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H05K3/10-3/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-332387 A (株式会社野田スクリーン) 2000. 11. 30 (ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願49-64661号 (日本国実用新案登録出願公開50-153436号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (アルプス電気株式会社) 1975. 12. 19 (ファミリーなし)	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 03. 03

国際調査報告の発送日

18.03.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
豊島 ひろみ

電話番号 03-3581-1101 内線 3389



3S 9426